

優先特許出願
出願国 アメリカ合衆国
出願日 1975年10月1日
出願番号 第61867号



特 許



昭和51年6月21日

特許庁長官 殿

1. 発明の名称

コウキロウド
高強度ランプ

2. 特許請求の範囲に記載された発明の図

2. 発明者

住 所 アメリカ合衆国 ニューヨーク州
スケネクタディ ワーナー ロード 867
氏 名 セス デイビッド シルバースタイン
(ほか1名)

3. 特許出願人

住 所 アメリカ合衆国 12305 ニューヨーク州
スケネクタディ リグナー ロード 1番
名 称 セネラル エレクトリック コンパニー
代表者 サムソン ヘルフゴット
国 籍 アメリカ合衆国

明 細 書

1. 発明の名称

高強度ランプ

2. 特許請求の範囲

(1) 放射エネルギー源をランプ外管内に密封し、前記放射エネルギーが、可視及び紫外線放射より成る高強度ランプにおいて、前記ランプ外管の内側表面のうち少なくとも選択した部分に、酸化亜鉛の層を沈積したことを特徴とし、さらに前記酸化物層の温度が約100℃から500℃の範囲にわたり変化するとき、鋭い吸収端の選択が約376から465ナノメートルにわたる範囲で可能であり、それにより前記紫外線放射の選択した波長領域は吸収され、前記可視放射の選択した波長領域は伝達されることを特徴とする高強度ランプ。

(2) 特許請求の範囲第1項の伝達部材外管の内側表面に酸化亜鉛被覆を沈積する方法において、ランプの伝達部材を200℃ないし500℃の間の

① 日本国特許庁

公開特許公報

① 特開昭 52-44082

③ 公開日 昭52.(1977) 4.6

② 特願昭 51-72310

② 出願日 昭51.(1976) 6.21

審査請求 有 (全6頁)

庁内整理番号

6722 51

⑤ 日本分類

93 D221

⑤ Int.Cl?

H01J 61/42

識別
記号

温度にまで加熱すること；及び亜鉛を含有した材料の希釈水溶液を噴霧することより成り；その材料は前記の加熱された部材に接触すると蒸発するもので、その蒸発の残余が酸化亜鉛被覆を形成する沈積方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、蒸発アーク放電ランプに関し、さらに詳記すれば、前記ランプの外管内側表面のような光伝達部材の上に配置した光学的被覆を含む光学系、及び前記ランプからの好ましくない紫外線放射を減じるための前記被覆を配置する方法に関する。

透明外管あるいは螢光体を塗布した外管に金属ハロゲン化物を備えた高圧水銀アーク放電ランプ又はマルチ蒸発ランプは、G.H. Reiling の米国特許第3,234,421号、及びP.D. Johnsonの第3,781,586号に記載されているように、広い放射スペクトルを提供するために、主要放射要素として1あるいはそれ以上の金属を含有する。例えば、Reilingの特許において、ヨウ化ナトリウムは可

視スペクトルのオレンジ-赤色領域での主要要素として使用されている。可視スペクトルの緑色及び青色領域において放射する、例えば、トリウム及びインジウムヨウ化物のようなものを添加すると、良好な白色あるいは白色に近いスペクトルの演色性である全放射を生じる。このようなランプあるいは前記蒸発アーク放電ランプにおいて、スペクトル放射は一般に可視放射及び紫外線放射の両方を含んでいる。前記ランプよりの紫外線放射で有機的な重合体構造において光化学的反應を生じることが知られているが、それにより変色を生じたり、重合体構造の機械的分解が生じる。例えば、電灯設備で、ポリ炭酸塩材料で作った電灯のグローブを水銀蒸発ランプ源と共に使用すると、使用後、数ヶ月で変色及び伝達損失を生じる。重合体の光化学的分解は、主に使用されている材料表面から数ミル以内の光学的酸化によるものである。また、前記ランプよりの紫外線放射は蛍光染料を含む材料の色ヒズミを生ずることがある。蒸発アーク放電ランプのそうした好ましくない特性

方式の口金12の上に配置されていて、口金12は外管11の中にあつて内側のアーク外管13を支持している。内側の外管13は熔融石英、高密度イットリアといった耐高温かつ光伝達性のガラスあるいは他の類似した高密度、光伝達性材料で作られる。外管11は、例えば、Nonex、PyrexあるいはVicorの商品名で市販されているような耐高温で光伝達性のガラスで作られる。アーク電極14と15は、外管13の中に予め設定した距離をおいて配置され、水銀、金属ハロゲン化物等の蒸発成分がある中で高電流電気アークに耐える構造を備えている。アーク電極14と15は、電気的導体16と17を介して、それぞれネジ方式の口金12の接点部材に接続される。

第1図は、単なる略図であり、真空アーク放電ランプの、起動電極、電圧降下抵抗等といった、他の必須要素あるいは好適な要素を含んでいない。それは、これらランプの要素は、本発明を構成するものでないからであり、また記載を簡略にするためである。

は、そのランプの使用が制限され、少なくとも、ある種の予防処理を必要とする。

本発明は、これらの欠点及び他の欠点を、ランプ外管の内部に沿つて光学的被覆を配盤して克服したが、この外管の被覆は、可視放射の伝達をほとんど減じることなく、入射紫外線放射を少なくするものである。ランプ外管のような基板上に沈積させた500ないし10,000Åの厚さの、広いバンドギャップをもつ半導体材料である酸化亜鉛は、可視光線の伝達が非常に良好で、しかも紫外線放射に対しては非常に吸収の良い、温度依存性の伝達吸収特性を示すことを発見した。伝達及び吸収の間の遷移領域は、酸化亜鉛層の温度の関数として選択的に変化する鋭い吸収端により定義される。

以下、図面を参照して本発明による実施例を説明する。

第1図において、例えば、高圧水銀放電ランプあるいはマルチ蒸発ランプといった、蒸発アーク放電ランプ10は、排気可能な外側の光伝達部材すなわち外管11を含んでおり、外管11はネジ

第2図は、外管内側表面に沈積した酸化亜鉛層18を備えたランプ外管11の断面を説明している。上述したように、酸化亜鉛は、ほぼ完全な伝達と、完全な吸収との間の遷移領域で定義される温度選択的吸収端を備えた広いバンドギャップの半導体材料である。吸収端の波長 λ と、材料のバンドギャップ E_g との関連は、次式で定義される。

$$\lambda(\text{nm}) = 1240 / E_g(\text{eV})$$

材料のバンドギャップは温度 T とともに変化し、次の関係をもつ。

$$E_g(\text{eV}) = 3.22 - 9.5 \times 10^{-4} (T(^{\circ}\text{K}) - 293)$$

第3図は、薄膜、例えば酸化亜鉛の500ないし10,000Åのものの吸収端位置の特性を説明している。この説明より、ほぼ完全な伝達から減衰への遷移は、非常に狭い波長の間、 $\Delta\lambda$ 、で起こり、それは約10ナノメートルであることがわかる。吸収端の巾は $\Delta\lambda$ により与えられるが、ほぼ一定値である。また、遷移の生じる波長は、前述の方程式に従つて変化する。

下記の表1は、20℃、200℃、300℃、400℃

及び500℃における前述の酸化亜鉛の薄い層に対する吸収端の変化を要約したものである。

表 1

温度(℃)	λ^- (ナノメートル)	λ^+ (ナノメートル)
20	376	387
200	401	412
300	413	425
400	428	440
500	453	465

前述の酸化亜鉛の薄い層の特性は、ランプからの可視光線出力をほとんど変えることなく、蒸発アークランプからの好ましくない紫外線放射を減少させるのに特に有用であることを本発明者は発見した。例えば、高圧水銀蒸発ランプは、ふつう約405、440、550、及び570ナノメートルでの可視スペクトル線で例示されるスペクトル放射パターンをもつ。同時に、前記ランプは、365及び313ナノメートルで強い紫外線を放射する。ランプ外管の内側表面上に薄い酸化亜鉛層を備えることにより、ランプからの可視スペクトル出力をほ

以上の記載より明らかである。しかしながら、設計にあたって同時に重要なことは、ガラス外管と酸化亜鉛層を通して、可視スペクトルの高効率の伝達を維持することが必要である。もし、ランプからの可視光線出力が大巾に減少するならば、好適な吸収端特性を備えた蒸発アークランプは、商業的には多くの応用が望めないであろう。それ故、ランプ外管の内側表面上に酸化亜鉛被覆を備えた蒸発アークランプの商業的受容性に関連して、酸化亜鉛層の厚さは厳密さが要求される。

図面の第4図を参照することにより、本発明の他の特性は非常に容易に理解され、波長の関数である酸化亜鉛層の伝達及び反射は、薄膜での干渉効果に関する公知の光学的法則に従い、酸化亜鉛の厚さとともに変化することがわかる。更に詳しく述べると、第4図は酸化亜鉛の厚さが1000、1350及び1450Åで、酸化亜鉛の温度が約2.5℃の場合の伝達、並びに1350Å厚の酸化亜鉛膜の約2.5℃における反射を例にとつて説明している。この3種の酸化亜鉛の厚さの伝達特性曲線は、

低下することなく、365及び313ナノメートルでの紫外線放射を減少することができる。更に詳しく述べると、酸化亜鉛層を約300℃に保つことにより、典型的な405ナノメートル水銀線を減衰することができる。この温度において、吸収端は、およそ413ないし425ナノメートルの間に遷移領域をもつので、405ナノメートル水銀線とそれより短波長の領域は、大巾に減衰する。外管温度の選択を、様々な方法で達成できることは、当業者には公知である。例えば、外管の寸法、放電管内に含まれる成分ガスの分圧、その中に含まれるガスの種類、アーク電極間距離及び温度に影響を与えるランプの他の種々のパラメータ^{を調整して}で達成できる。一般に、^{高圧水銀ランプに本発明を適用する場合の有用な}高圧水銀ランプに本発明を適用する場合の有用な温度範囲は、約100℃から500℃の間であることを発見した。しかしながら、好ましい範囲は、約200℃から400℃にある。温度の関数として吸収端を変化しうるので、ランプの設計者は、真空アーク放電ランプからの短波長可視放射と同様に、好ましくない紫外線放射をほぼ排除できることは、

1000、1350及び1450Åの膜厚に対し、それぞれ活字A、B、Cで示されている。1350Å厚の酸化亜鉛に対する反射特性曲線は、活字Dで示されている。第4図に示された曲線は、各々の厚さでの波長に関しての伝達最大値変化を説明している。更に詳述すると、曲線Aは、約400ナノメートルで伝達最大値をとることを示しており、曲線Bは、約540ナノメートルで、曲線Cは、約580ナノメートルで最大伝達値をとることを示している。また、第4図は曲線Dに関して、1350Å膜の反射最小値が540ナノメートルで起こることを説明し、さらに、1350Å層の反射と伝達の和が1になることがわかる。

簡明さのために第4図に示さない反射曲線をもつ他の厚さの場合にも、400ないし700ナノメートルのスペクトルの可視部の間で、同様なことが成立する。第4図は、室温での伝達及び反射を示しているが、これは450ないし700ナノメートルの波長領域では、温度に伴ってほとんど変化しない。反射及び伝達の和が1であることは、酸化亜

鉛膜が、可視スペクトル部で吸収が生じないことを示しており、被覆のないランプ外管に比較して、外管に酸化亜鉛被覆を施したランプ光度の減衰を、それ自体では生じないことを示している。しかしながら、ランプは外管内に、第1図に示していないアーク管の機械的支持機構及び第1図に示した口金12、支持リード16及び17のような光吸収要素を含んでいる。ある波長において、酸化亜鉛層の高効率の反射の結果として、外管内の空間へのこの波長の光の反射が生じ、前述した光吸収素子で部分的吸収が生じる。

こうして、外管に被覆を設けないランプに比較して、その外管に酸化亜鉛膜を備えたランプの光度が減少する。例えば、水銀アークでは、約440、550及び570ナノメートルにおいて高光度のスペクトル線を放射するので、1350Åの厚さの酸化亜鉛を選ぶのが良いであろう。他の波長において強い放射を生じる螢光体被覆高圧水銀アークランプ又はマルチ蒸発ランプに対しては、ランプの光度を最大にするため並びに好ましくない波長を反

射させ、続いて吸収を生じさせ色を改良するために他の厚さの膜を選ぶことができる。

本発明を実施する場合、酸化亜鉛層の有用な厚さの範囲は、約500ないし10,000Åの間にある。500Åより薄い膜は、ふつう、紫外線放射の好ましい吸収度を提供せず、10,000Åより厚い膜は、それより薄い膜に比べて何らの改善も示さないし、外管表面から、はがれ落ち易いのである。従つて、本発明の実施において、500ないし10,000Åの厚さの酸化亜鉛層が有用な厚さの範囲である。この範囲内で、上述した典型的な真空アーク放電ランプと共に使用するのに特に有用であるのは、約1000ないし1500Åの厚さの範囲である。

本発明の他の特性に関するものである、ほぼ均一で厚さの選択が可能な酸化亜鉛層の沈積、塗布については、以下に記載する工程により提供される。詳述すると、ランプ外管は、ガス炎、又は電気抵抗炉により約500℃の温度まで加熱され、その間に亜鉛を含有する材料の水溶液を外管内に噴霧するのである。亜鉛を含有する材料は、加熱さ

れた外管に接触し、蒸発して、その後、外管内側表面上に酸化亜鉛が沈積するようなものが好ましい。この方法に適した材料には、酢酸亜鉛2水和物、硝酸亜鉛6水和物及び硫酸亜鉛がある。詳細な例を上げると、ランプ外管を500℃の温度まで加熱し、必要な被覆の厚さによつて、およそ10ないし14秒間、約10 psigの圧力で、酢酸亜鉛2水和物10%水溶液を噴霧し、その間、外管をその主軸の回りに、例えば、約100 r.p.m.の速度で回転させる。噴霧は、Ace Glass, Inc., Chromatographic Spray、カタログNo. 5917のような簡単なガラス噴霧器で行なわれ、加熱されたガラス管と接触して間もなく、酸化亜鉛被覆が形成される。

酸化亜鉛被覆の厚さは、反射光の干渉色を観察して簡単に検出される。例えば、10秒間の噴霧時間で、約1000Åの厚さになるが、その厚さでは黄色の干渉色が観察される。また、12秒間の噴霧では、約1350Åの酸化亜鉛が形成され、紫色の干渉色となり、同様に、14秒間の噴霧で約

1450Å厚の酸化亜鉛が形成され、青色の干渉色が観察される。他の厚さにおいては、他の干渉色を示し、これら厚さと干渉色との間に関連があることは、当業者には公知である。

本発明はとくに、真空アークランプ及びそれに類似したランプについて述べてきたが、上述したような温度と厚さをもつ酸化亜鉛の用途は、もつと広範囲にわたるものである。例えば、前記酸化亜鉛被覆は、選択的に変更可能な吸収端及び選択的な伝達特性を必要とする全ての光学系において有用であろう。従つて、本発明の本質及び範囲内で様々な変形、変化がなされ得ることは、当業者には明白であろう。上記の特許請求の範囲は、そのような変形例を全て包含するものである。

以下、本発明の実施の態様を記載する。

1) 特許請求の範囲第1項に記載したランプで、前記酸化亜鉛層の温度を200℃ないし500℃の間で変えることにより、前記吸収端が、400ないし465ナノメートルの間の波長範囲にわたつて選択可能であるもの。

2) 特許請求の範囲第1項に記載したランプで前記酸化亜鉛層の厚さが1000ないし1500Åの間にあるもの。

3) 特許請求の範囲第1項に記載したランプで、前記ランプが水銀アークランプであり、前記酸化亜鉛層の厚さが約1350Åであり、前記酸化亜鉛層が、この厚さにおいて最大伝達特性を示すもの。

4) 前記第3項に記載したランプで、前記酸化亜鉛層の温度が約300℃であるもの。

5) 特許請求の範囲第1項に記載のランプで、前記ランプが真空アーク放電ランプであり：可視及び紫外線放射を含む放射エネルギー源と；前記放射エネルギーの通過部分に配置されたほぼ完全な伝達性の部材と；前記部材の選択した表面上に、500ないし10,000Åの範囲の厚さをもち、約20ないし500℃の間の温度に保持される酸化亜鉛層と；より成るもの。

6) 前記第5項に記載したランプで、前記ランプにより生じる熱が；前記酸化亜鉛層の温度を200℃ないし400℃の間に保持するもの。

7) 特許請求の範囲第2項に記載した方法で前記外管の干渉色を検出しながら噴霧工程を行ない、酸化亜鉛の厚さが規定の厚さであることを示す望ましい干渉色になつたときに噴霧を停止するもの。

8) 前記第7項に記載した方法で、噴霧工程に、酢酸亜鉛2水和物の約10%水溶液を使用するもの。

9) 前記第8項に記載した方法で、噴霧工程が約10ないし14秒間行なわれるもの。

10) 前記第9項に記載した方法で、噴霧工程が前記外管を回転しながら行われるもの。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明を説明する蒸発アーク放電ランプの断面正面図である。

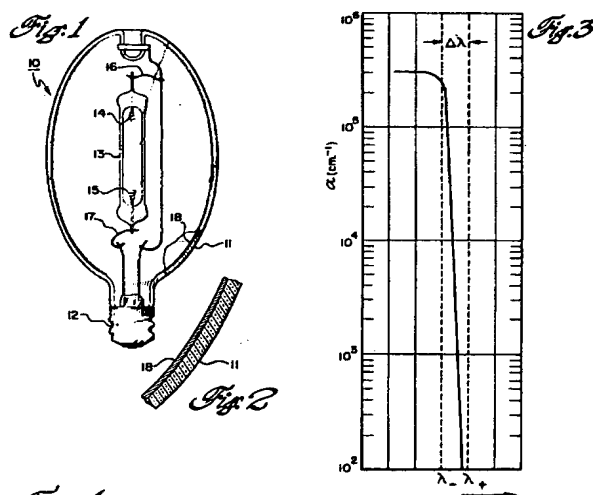
第2図は、第1図の部分断面正面図である。

第3図は、酸化亜鉛の吸収端を波長の関数として示した図である。

第4図は、一定温度において、酸化亜鉛層の厚さを変えたときの光学的伝達及び反射特性を説明する図である。

- 10：ランプ
- 11：外管
- 12：口金
- 13：アーク外管
- 14, 15：アーク電極
- 16, 17：支持リード
- 18：酸化亜鉛層
- $\Delta\lambda$ ：遷移領域の波長巾
- A, B, C：伝達特性曲線
- D：反射特性曲線

特許出願人 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
代理人 若林 忠



4. 代理人

東京都港区赤坂1丁目11番46号

ブルービル 7階

弁理士(7021) 若林 忠

電話(585)1882

5. 添付書類の目録

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| (1) 願 望 刷 本 | 1 通 |
| (2) 明 細 書 | 1 通 |
| (3) 図 面 | 1 通 |
| (4) 委 任 状 及 同 訳 文 | 各 1 通 |
| (5) 優先権証明書及同訳文 | 各 1 通 (追って補充す) |
| (6) 審査請求書 | 1 通 |

6. 上記以外の発明者

住 所 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 スケネクタディ

メドウ レイン 941

氏 名 ジェローム シドニー プレナー